

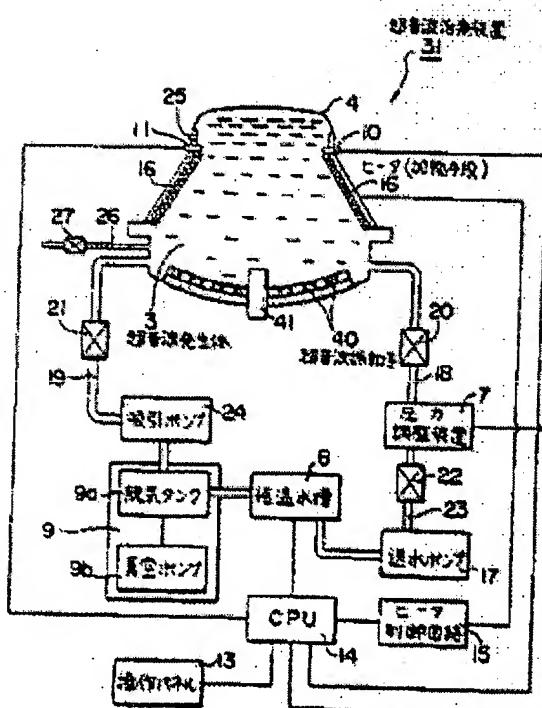
ULTRASONIC TREATMENT DEVICE

Publication number: JP2104345
Publication date: 1990-04-17
Inventor: WATANABE NOBUHIKO
Applicant: OLYMPUS OPTICAL CO
Classification:
 - **international:** A61B17/22; A61B17/22; (IPC1-7): A61B17/22
 - **European:**
Application number: JP19880258944 19881014
Priority number(s): JP19880258944 19881014

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2104345

PURPOSE: To construct a deaerating device in small size and compact the whole configuration by allowing a heating means to perform deaeration of ultrasonic wave transmissive liquid stored in an ultrasonic wave generating element. **CONSTITUTION:** To the water temp. in an ultrasonic wave generating element 3 is raised by heating by a heater 16, and attainment of the boiling point is sensed by a thermosensor 11, and a CPU 14 sends signal to a heater control circuit 15 to stop the heater 16. When the transmissive liquid in the ultrasonic wave generating element 3 gets rid of air, an air bleeding valve 25 is closed. Thereby the transmissive liquid in the generating element 3 becomes deaerated water. This is followed by deaeration of refill water by a deaerating device 9 in order to swell a water bag 4 at medical treatment, wherein the air in a deaerating tank 9a filled with water to be deaerated is exhausted by a vacuum pump 9b, and the deaerated water passed to a constant temp. water trough 8 is delivered to the ultrasonic wave generating element 3 through a pressure adjusting device 7 and solenoid valves 22, 20, and all air is exhausted from the air bleeding valve 25. After all air is exhausted, the air bleeding valve 25 is closed.



Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide

⑫ 公開特許公報 (A) 平2-104345

⑬ Int. Cl. 5

A 61 B 17/22

識別記号

330

庁内整理番号

7916-4C

⑬ 公開 平成2年(1990)4月17日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

④ 発明の名称 超音波治療装置

⑤ 特 願 昭63-258944

⑥ 出 願 昭63(1988)10月14日

⑦ 発明者 渡辺 延彦 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑧ 出願人 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

⑨ 代理人 弁理士 藤川 七郎

明細書

1. 発明の名称

超音波治療装置

2. 特許請求の範囲

(1) 体外で発生させた超音波を体内の治療対象部位に向けて集束させて治療する超音波治療装置において、

超音波振動子を有し、同振動子によって治療用の超音波を発生させる超音波発生器と、この超音波発生器によって発生した超音波を伝播する超音波伝達液とを具備する超音波発生体の内部に、上記超音波伝達液の脱気を行なう加熱手段を設けたことを特徴とする超音波治療装置。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は超音波治療装置、詳しくは、体外で発生させた強力な超音波を体内の結石や腫瘍等の治療対象物に向け集束させて治療を施す超音波治療装置に関する。

【従来の技術】

従来この種の超音波治療装置としては、例えば、特開昭60-145131号公報、特開昭52-192158号公報等によって既に公知である。即ち、この超音波による衝撃波を用いる超音波治療装置は、一般に圧電素子からなる超音波振動子を多数、部分球面状に形成された球殻体の取付板の内面にモザイク状に配列して取り付けた超音波発生体を、水等の超音波伝達液を充填した軟性樹脂材等からなるダイヤフラム状のウォーターバッグを介して人体表面に接触させ、腎臓、肝臓、胆嚢、胆管等の内部に存在している結石等の治療対象物に、上記超音波発生体で発生した超音波を集束させて、上記結石等を破碎して治療するよう構成されている。上記超音波は上記超音波振動子に超音波発生回路からのパルス状電圧を印加することにより発生させるようになっている。

【発明が解決しようとする課題】

ところで、この超音波治療装置で治療を行なう場合、上記水等の超音波伝達液を充填したウォ-

タバッジ内に気泡が生じたりすると、この気泡により超音波は反射されるため、超音波の伝播が妨げられ、超音波エネルギーが有効に生体内に放射されず、治療効果を著しく低下させる。このため、従来の治療装置では上記超音波伝達液は、脱気装置で予じめ脱気された水を使用するようになっている。しかし、必要な脱気水の量は超音波発生体の容積が大きいため、それだけ多くなり、従って脱気操作を行なう脱気装置も大きくなる。しかも脱気装置は超音波治療装置と一体となっており、このため、超音波治療装置全体が大型となって大掛りなものとなってしまうという欠点を有していた。

従って、本発明の目的は、上記従来の欠点を解消するために、上記脱気装置を小型にし、全体をコンパクトに構成し得る超音波治療装置を提供するにある。

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために、体外で発生させた超音波を体内の治療部位に向けて集束

させて治療する超音波治療装置において、超音波振動子によって治療用超音波を発生させる超音波発生体と、この超音波発生体によって発生した超音波を伝播する超音波伝達液とを具備する超音波発生体の内部に、上記超音波伝達液の脱気を行なう加熱手段を設けたことを特徴とする。

【作用】

上記超音波発生体内に充填された超音波伝達液の脱気を上記加熱手段により行なうことにより、脱気水の大部分を同超音波発生体内で作り、残りの脱気水を小型の脱気装置で作るようとしたものである。

【実施例】

以下、本発明を図示の実施例に基づいて説明する。

第3図は、本発明の超音波治療装置の全体の構成を示す概要図であって、符号1は人体、2は人体1内の結石、3は強力超音波発生体であって、これは周知のように、球殻体の内面に多数の超音波振動子を並設したものであって、図示されない

超音波駆動回路により駆動され、球殻体の焦点Fに強力超音波を集束するようになっている。また、この強力超音波発生体3と人体1との間には、軟性樹脂等からなるダイヤフラム状のウォーターバッグ4が、その内部に水等の超音波伝達液を満たされて配置されている。そして、この強力超音波発生体3は、例えば電磁モータや油圧ユニット等を用いた超音波発生器移動装置5により、回転および3次元的方向に移動変位するようになっている。また、上記超音波発生器移動装置5は、車輪12により移動自在な超音波治療装置本体6の上面に配設されており、同超音波治療装置本体6内には、上記ウォーターバッグ4内の圧力を検知する圧力センサ10、この圧力センサ10の検出圧力値に対応してウォーターバッグ4の圧力を調整する圧力調整装置7、ウォーターバッグ4内の超音波伝達液の液温を検知する温度センサ11、同液温を人体1の体温にほぼ等しくなるように温度制御するための恒温水槽8および上記超音波伝達液中に溶解する空気を除去するための脱気装置9等が内蔵され

ている。また、上部前面がわには操作パネル13が配設されている。

第1図は、本発明の第1実施例を示す超音波治療装置の要部の構成を示すブロック図である。この超音波治療装置31における超音波発生体3は上述したように球殻体の内面に多数の超音波振動子40を並設したものであって、その中央部には結石等の位置を観測するための超音波観測装置41が設けられている。そして、上記多数の超音波振動子40は図示されない超音波駆動回路に接続されており、上記観測装置41も図示されない送受信回路に接続されている。また、上記超音波発生体3には送水パイプ18および給水パイプ19がそれぞれ電磁弁20、21を介して、その一端を接続されており、上記送水パイプ18の他端は上記圧力調整装置7に接続されている。この圧力調整装置7は中間に電磁弁22が介在する送水パイプ23を介して上記恒温水槽8に連結する送水ポンプ17に接続されている。

一方、上記給水パイプ19の他端は吸引ポンプ

24に接続されている。この吸引ポンプ24は脱気タンク9a、真空ポンプ9bで構成された脱気装置9の脱気タンク9aに接続されており、同脱気タンク9aは上記恒温水槽8に連結されている。なお、この脱気装置9は加热による脱気装置であっても良い。

また、上記超音波発生体3には、圧力センサ10および温度センサ11が配設されており、これらの圧力センサ10および温度センサ11は何れもCPU14に接続されている。そして、超音波発生体3にはヒータ16が配設されており、同ヒータ16はヒータ制御回路15を介してCPU14に接続されている。更に上記超音波発生体3には空気抜き弁25および注水用パイプ26がそれぞれ設けられており、同注水用パイプ26には開閉弁27を介して図示されない水道管の蛇口に接続されている。また、上記CPU14は、上記圧力センサ10、温度センサ11、恒温水槽8、圧力調整装置7等に接続されていると共に操作パネル13にも接続されている。

CPU14はヒータ制御回路15に信号を送りヒータ16の駆動を中止する。この時点で発生した気泡は上記空気抜き弁25より超音波発生体3外に確実に排出される。そして、超音波発生体3内の伝達液中から空気がなくなったら空気抜き弁25を閉じる。これにより超音波発生体3内の伝達液は脱気水となる。

次に治療時の脱気水の補充について説明する。上述したように、超音波発生体3内の水は脱気されている。しかし、治療を行なう場合は、人体1の表面にウォーターバッグ4を空気間隙なく密着させて、超音波発生体3の焦点Fを人体1内の結石2に合わせる必要があるので、ウォーターバッグ4を膨らませるために、更に脱気水を超音波発生体3内に注入する必要がある。この補充する脱気水は少量なので、上述した小型の脱気装置9で作られる。

上記脱気装置9による水の脱気は、脱気する水の入った脱気タンク9a内の空気を真空ポンプ9bによって排出することにより行なわれる。そ

次に以上のように構成された本実施例における超音波治療装置3-1の作用について説明する。

先ず、超音波発生体3内で脱気水を作る手段について説明する。これは最初に上記空気抜き弁25および開閉弁27を開き、注水用パイプ26を介して超音波発生体3内に水を充填する。そして水が超音波発生体3の空気抜き弁25の高さ位置まで達したら上記弁27を閉じ、操作パネル13を操作してヒータ16を駆動する。即ち、この操作により操作パネル13からCPU14にヒータ16を加热させるための信号が送られ、CPU14は、この信号に基づき、ヒータ制御回路15に信号を送りヒータ16を駆動させる。このヒータ16による加热により超音波発生体3内の水の温度は上昇し、同温度の上界は上記温度センサ11により検出される。そして水温の上界に伴ない、水中に溶解している空気は気泡となって上方に出る。これは水温が沸点に達した時点で最高となり、水中から多くの空気が放出される。従って、この時点を上記温度センサ11で検出し、C

PU14はヒータ制御回路15に信号を送りヒータ16の駆動を中止する。この時点で発生した気泡は上記空気抜き弁25より超音波発生体3外に確実に排出される。そして、超音波発生体3内の伝達液中から空気がなくなったら空気抜き弁25を閉じる。これにより超音波発生体3内の伝達液は脱気水となる。

次いで、このように真空ポンプ9bによって脱気された水は、恒温水槽8に送られる。この恒温水槽8から超音波発生体3内には、次のようにして送水される。先ず空気抜き弁25を開いておき、超音波発生体移動装置5（第3図参照）を駆動させて、上記空気抜き弁25から超音波発生体3内の空気が全て抜ける位置に、発生体3を移動させる。次いで、電磁弁20、22を開き、送水ポンプ17を駆動させると、上記恒温水槽8内の脱気水は上記圧力調整装置7、電磁弁22、20を介して超音波発生体3内に送水される。このように恒温水槽8内の脱気水が上記超音波発生体3内に入ることにより、同発生体3内の空気は絶て空気抜き弁25から排出される。そして、絶ての空気が排出された後、空気抜き弁25は閉じられる。

次いで、上記超音波発生体移動装置5を駆動させて、ウォーターバッグ4を人体1の表面に当て、上記観測装置4-1により人体1内の結石2付近の観測像を得る。この観測像に基づいて、超音波発生体移動装置5により超音波発生体3を移動させ

る。この移動と共に更に、恒温水槽8の脱気水を同超音波発生体3内に注入して、上記ウォータバッグ4を膨らませ、同超音波発生体3の焦点Fと結石2の位置合わせを行なう。このときの同超音波発生体3内の水圧は圧力センサ10により検出され、この圧力値と、上記操作パネル13で予じめ設定した設定値とを、上記CPU14で比較演算し、超音波発生体3内の水圧が上記予じめ設定した設定値となるように、CPU14は圧力調整装置7を制御される。

このようにして超音波発生体3の結石2への焦点合わせが済んだ後、図示されない超音波駆動回路を駆動させて多数の超音波振動子40より治療用超音波を上記人体1内の結石2に向けて発射させて、これを破碎治療する。このとき、超音波発生体3内の水は絶て脱気されたものであるが、脱気された水でも、脱気後に空気が溶け込むこともあります、これによって新たに気泡が発生する可能性がある。従って、この場合には新たに発生した気泡の除去は、次のようにして行なわれる。

できた発熱体を用いてもよい。この発熱体を用いることによって上記実施例と全く同様な作用、効果を得るほか、超音波発生体3内の水を加熱する部材が薄いので、発生体をコンパクトに構成でき、電磁波シールドも行なえる。

第2図は、本発明の第2実施例を示す超音波治療装置の構成を示すブロック図である。なお、本実施例における超音波治療装置31Aにおいて、上記第1図および第3図に示した超音波治療装置31と同様に構成されている部分については同一符号を付すに止め、その説明は省略する。

本実施例の超音波治療装置31Aは、上記第1実施例における超音波治療装置31では、超音波発生体3内で脱気する水は、その沸点迄上昇した後、自然冷却されるようになっていたが、本実施例の超音波治療装置31Aにおいては、加温された脱気水を短時間に冷却する手段が設けられている点で異なっている。本実施例における超音波治療装置31Aにおいては、冷却手段として、超音波発生体3内に、負の気化熱を有する液化したガ

先ず、電磁弁20、21、22を開き、吸引ポンプ24を駆動させて、超音波発生体3内の水および気泡を吸引し、これを脱気タンク9aに送る。脱気タンク9aでは、この送られた空気を含む水を上記真空ポンプ9bにより脱気する。そして脱気および気泡を除去された脱気水は、恒温水槽8に送られる。次いで、上記送水ポンプ17、圧力調整装置7により、超音波発生体3内の液圧を一定に保ちながら脱気水を還流させる。

このように本実施例の超音波治療装置においては、超音波発生体内で大部分の脱気水が得られるので、補光する程度の脱気水を作るだけの脱気装置があれば良く、従って、脱気装置は極めて小型のもので良く、超音波治療装置全体の構成をコンパクトなものとすることができます。

なお、本実施例においては、超音波発生体3内に設けた脱気手段は、ヒータ16であったが、これに代えて例えば0.15mm～2mmの厚さで発熱時の温度分布が均一な面状シートで電磁波をシールドするという性質も合わせ持っている導電性ゴムで

ス、例えばフロンガスを通す冷却管55が配設されている。

即ち、第2図に示すように、超音波発生体3の底面上の周縁部には上記冷却管55を巻き回し、同冷却管55に上記冷却用の液化されたフロンガスを通すようになっている。そして、上記冷却管55の送液側には送液パイプ53の一端が接続され、同送液パイプ53の他端は中間に電磁弁52を介して送気ポンプ56に接続されており、同送気ポンプ56は液化されたガスを収納するガスタンク51に接続されている。一方、上記冷却管55の吸引側は吸気パイプ54の一端に接続され、同吸気パイプ54の他端はコンプレッサ50に接続され、同コンプレッサ50によって再び液化されたフロンガスは上記ガスタンク51に送られるようになっている。上記コンプレッサ50、送気ポンプ56は、CPU14に接続され制御されるようになっている。

このように構成された、本実施例における超音波治療装置31Aの作用について説明すると、こ

の超音波治療装置3.1Aにおいても、超音波発生体3内の水の脱気するために、同発生体3内の水をヒータ16によって沸点迄上昇させ、脱気させるようにする点迄は全く同様である。次いで、前記超音波治療装置3.1においては、脱気された水を、長時間をかけて自然冷却した後、同脱気水が充填されたウォーターバッグ4を人体1（第3図参照）に当てるようになっていたものを、この超音波治療装置3.1Aにおいては、上記がスタンク5.1内の液化されたフロンガスを、電磁弁5.2を開き、ポンプ5.6、コンプレッサ5.0を駆動させ、ポンプ5.6により送液パイプ5.3を介して上記冷却管5.5内に送る。冷却管5.5内では上記液化されたフロンガスが超音波発生体3内の脱気水の熱量を奪って気化することによって同脱気水を急冷する。気化した冷却管5.5内のフロンガスは、上記吸気パイプ5.4を介してコンプレッサ5.0に送られる。そして、同コンプレッサ5.0でフロンガスの気体は圧縮され、再び液化されて、上記ガスタンク5.1に送られる。このように急冷した脱気

水を充填したウォーターバッグ4は直ちに人体に当てて治療をすることができるので治療効率を格段に向上させることができる。

なお、上記一連の動作は、温度センサ1.1で検出された超音波発生体3内の水温と操作パネル1.3ではじめ設定した設定値をCPU1.4で比較演算し、同超音波発生体3内の水温が、上記操作パネル1.3ではじめ設定した設定値となる迄繰り返される。そして、上記設定値になった時点でCPU1.4は指令を発し、ポンプ5.6、コンプレッサ5.0の作動を停止させる。その他の作用は上記第1実施例における超音波治療装置3.1の場合と変る所はない。

このように、本実施例における超音波治療装置3.1Aも上記第1実施例における超音波治療装置と同様な効果が得られると共に、更に大巾に治療時間を短縮できる効果が加えられる。

なお、本実施例の超音波治療装置においては冷却媒体として、フロンガスを用いたが、負の気化熱を有する気体、例えばアンモニア等であっても

良いことは勿論である。

また、本発明は治療対象が結石治療に限定されるものでないことは勿論であり、対象の装置も結石破壊装置に限定されず、超音波を対象物に集束させて治療する全ての装置に適用できるものである。

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、超音波発生体内に充填され、人体に効率良く超音波を伝播するために用いられる超音波伝導液としての脱気水の大部分を同超音波発生体内で作るにし、残りの脱気水、即ち、超音波発生体の焦点合わせのためのウォーターバッグ膨脹用の少量の脱気水だけを、脱気装置で作るようにしたので、脱気装置が小型化でき、これによって装置全体を小型でコンパクトにできる超音波治療装置を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第1実施例を示す超音波治療装置の構成を示すブロック図、

第2図は、本発明の第2実施例を示す超音波治療装置の構成を示すブロック図、

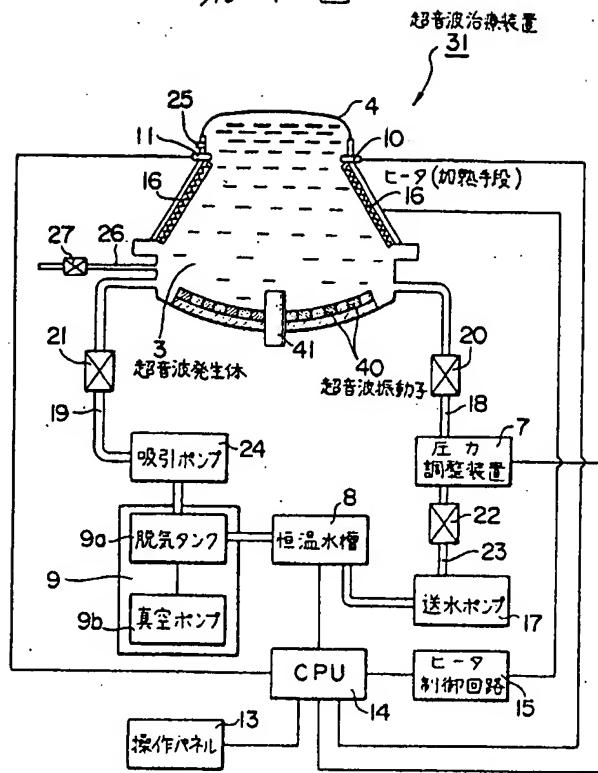
第3図は、本発明の超音波治療装置の全体の構成を示す概要図である。

- 1 ………………人 体
- 2 ………………結 石
- 3 ………………超音波発生体
- 16 ……………ヒータ（加熱手段）
- 3.1, 3.1A ……超音波治療装置

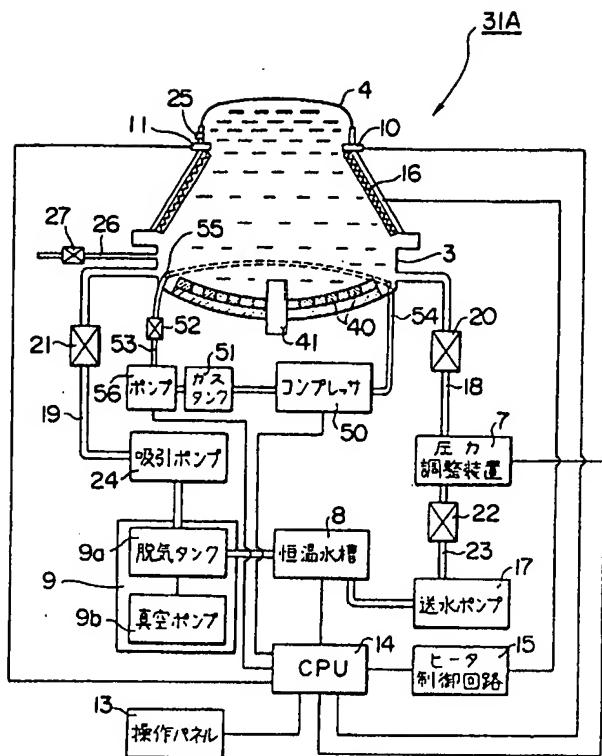
特許出願人 オリンパス光学工業株式会社

代理人 藤 川 七 郎

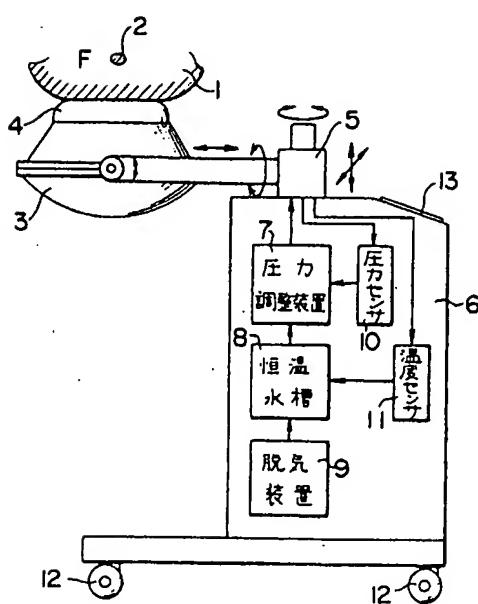
第1図



第2図



第3図



手続補正書(自免)

昭和63年12月3日

特許庁長官 吉田文毅 殿

1. 事件の表示 昭和63年特許第258944号
2. 発明の名称 超音波治療装置
3. 補正をする者

事件との関係
特許出願人
所在地
名称

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(037) オリンパス光学工業株式会社
4. 代理人

住所
氏名

東京都世田谷区松原5丁目52番14号
(7655) 藤川七郎
(TEL 324-2700)
5. 補正の対象 「明細書の発明の詳細な説明の欄」
6. 補正の内容 明細書第2頁第5行中に記載の「この種の超音波」を、「この種の超音波」に訂正します。

方式審査

特許庁
63.12.8
出願第258944号